

Concepciones sobre el trabajo práctico de campo (TPc): una aproximación al pensamiento de los futuros profesores

M. RODRIGO, J. G. MORCILLO, R. BORGES (*), M.^a A. CALVO (*),
N. CORDEIRO (*), F. GARCÍA (*) y A. RAVIOLO (*)

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Educación
Universidad Complutense de Madrid
(*): Alumnos de Doctorado

RESUMEN

En este artículo presentamos un análisis de las concepciones que futuros profesores tienen sobre el Trabajo Práctico de Campo (TPc) en la enseñanza de las Ciencias.

ABSTRACT

In this article we present an analysis of pre-service teachers' beliefs about field work in science Education.

Antecedentes

En línea con toda una gran corriente investigadora actual en nuestro Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales se han venido desarrollando, en los últimos años, una serie de trabajos en torno al «Pensamiento del Profesor» (Rodrigo y otros, 1991, 1993; Martínez y otros, 1997).

En estos estudios y en otros de autores que han centrado sus esfuerzos investigadores en el citado campo surge con fuerza la necesidad de ligar el desarrollo profesional del profesor con la mejora de su práctica profundizando en el llamado *conocimiento profesional* y en el modelo de *profesor-investigador* (Marcelo, 1995; Porlán y otros, 1997; Porlán, 1999). Si a ello unimos que uno de los campos de mayor interés que se manifiesta entre el profesorado investigado por nosotros (Rodrigo, 1994; Morcillo y otros,

1998) es el de la necesidad de «mejorar las actividades prácticas a desarrollar en las clases de Ciencias», tendríamos con ello la clave inicial que da sentido a esta investigación

De acuerdo con lo expuesto, hemos centrado el estudio que presentamos en las actividades prácticas de campo relacionadas con la enseñanza-aprendizaje de las disciplinas del ámbito de las Ciencias Naturales en los niveles de Educación Obligatoria. En él se plantea un análisis prospectivo de lo que piensan los futuros profesores de los Trabajos Prácticos de Campo (TPc).

Seguidamente comenzaremos planteando una visión general del debate actual sobre la oportunidad y características del trabajo práctico dentro de las nuevas concepciones de la Enseñanza de las Ciencias. A continuación haremos una revisión de los aspectos más destacados relativos a la situación más específica de las llamadas «Prácticas de Campo» en las Ciencias Naturales y, culminaremos, planteando unas directrices generales que, extraídas de distintos estudios nos guíen en una propuesta concreta de desarrollo profesional ligado al TP.

1. Marco teórico

A) *El TP y la enseñanza de las ciencias*

Podemos definir los Trabajos Prácticos como «*un conjunto de actividades manipulativo-intelectivas con interacción profesor-alumno-materiales*» (Perales, 1994). En concreto los realizados en laboratorio han constituido un hecho diferencial en la Enseñanza de las Ciencias desde el siglo XIX y tuvieron su apogeo, sobretudo en los países anglosajones, en los años 60 en los que se desarrollaron proyectos como el Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) en EE.UU. o los cursos Nuffield de Biología, Física y Química en Inglaterra. Hoy persiste su interés para la Didáctica de las Ciencias, aunque con distintos matices como veremos más adelante, dicho interés queda patente por hechos como que revistas especializadas en la Didáctica de las Ciencias les dediquen monográficos (por ejemplo, *Int. J. Science Education* 18,7,1996; o *Alambique* 2,1994). Asimismo han aparecido recientemente trabajos de fundamentación, revisión o que intentan una clasificación de este tipo de actividades en revistas como *Enseñanza de las Ciencias* (véase sucesivamente Izquierdo y otros, 1999; Barberá y Valdés, 1996; De Pro, 1998). Incluso *Tesis Doctorales* que giran en torno a la problemática de los TP (García, 1999, y García Sastre, 1999).

Desde el punto de vista del profesorado el trabajo práctico en la Enseñanza de las Ciencias ha venido constituyendo una faceta muy valorada entre los enseñantes de éstas materias (Boyer y Tiberghien, 1989; Rodrigo y otros, 1993; García Barros y otros, 1998); pero también se constata, por ejemplo en el profesorado español de Enseñanzas Medias, que cada vez se hacen menos prácticas (Nieda, 1994). Una de las razones podría estar en la crisis de eficacia que parece desprenderse de las investigaciones que intentan relacionar éstas actividades con una mejoría del aprendizaje dentro del llamado constructivismo didáctico. Novak en 1978, ya indicó que el trabajo práctico no tiene necesariamente que conducir al aprendizaje significativo y lo más preocupante es que investigaciones más recientes siguen apuntando similares conclusiones (Clakson y Wright, 1992; This y Boch, 1995; Watson y otros, 1995). Sin embargo, autores como Barberá y Valdés (1996) apuntan que es necesario replantear nuevas investigaciones clarificando los objetivos y los fines esenciales que deberían aportar estas actividades a la Enseñanza de las Ciencias porque los estudios realizados hasta ahora son poco concluyentes

Desde el punto de vista de los objetivos que se pretenden con el trabajo práctico en Ciencias existiría una amplia gama de intenciones según distintos autores (Woollnough y Allsop, 1985; Bound y otros, 1986; Friedler y Tamir, 1990; Caamaño, 1992; Lazorovitz y Tamir, 1994; Hodson, 1994...); aunque, según indican Barberá y Valdés (1996) existiría un gran consenso entre profesores y alumnos que relacionarían directamente las actividades prácticas con dos grupos de objetivos: los de desarrollo de actitudes y los de mejora de destrezas cognitivas. Precisamente distintos autores (Abrams y Wandersee, 1995; Barberá y Valdés, 1996; Hodson, 1996; White, 1996) hacen hincapié en que en las investigaciones sobre prácticas un aspecto clave a discernir (dependiendo del nivel del alumnado) debe ser si los aprendizajes que se desean deben girar en torno a «*a hacer Ciencia*» (alumnos experimentados) o a «*aprender sobre la Ciencia*» (alumnos menos experimentados) y todo ello debería estar ligado a un tipo de evaluación creativa y adaptada al tipo de enseñanza que se persigue (Hodson, 1992; Geli, 1995; Barberá y Valdés, 1996).

Otro aspecto clave a clarificar giraría en torno a qué finalidad esencial aportan estas actividades a la Enseñanza de las Ciencias, de nuevo autores como Barberá y Valdés (1996) recogen aspectos como los siguientes: Permiten una experiencia directa sobre los fenómenos naturales; desarrollan una forma de razonamiento considerada como *práctica* (Brickhouse y otros, 1993); facilitan familiarizarse con la tecnología y permiten contrastar la abstracción científica con la realidad. Precisamente es esta última razón la

que parece marcar la esencialidad más pura del por qué son claves los trabajos prácticos para la Enseñanza de las Ciencias; así, Izquierdo y otros (1999) abundando en el discurso de autores como Anderson (1976) o Kirschner (1992) de que una cosa es trabajar con el «científico» y otra con el «aprendiz» se plantean las prácticas como imprescindibles para la construcción de la Ciencia escolar dentro del llamado Modelo de Ciencia Cognitiva (Giere, 1992). También, exponen consideraciones como que: Los TP son claves para generar modelos de interpretación del mundo por los alumnos, es decir la teoría no se puede separar de la experiencia en la escuela; de este modo, se hace necesaria una cuidadosa selección de estas actividades por parte del profesor y una adaptación a cada contexto ya que el tiempo escolar es reducido.

Por otra parte, si nos centramos en el llamado Trabajo Práctico de Campo una característica que complementa a estas actividades clásicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales es la de las salidas con fines educativos fuera de las aulas; sin embargo consideramos que en esencia los fines y objetivos de los que hemos hablado para el TP también lo serían para esta modalidad de trabajos. No obstante, si cabría resaltar que «*la experiencia directa del entorno es considerada como insustituible*» para trabajar determinados conocimientos como los *relacionados con la Ecología* (Del Carmen, 1999) o *los relativos a la Geología* (Morcillo y otros, 1997 y 1998).

Desde el punto de vista de la efectividad de estas actividades los estudios realizados hasta ahora son escasos; no obstante, poco a poco van surgiendo trabajos que nos muestran un significativo avance del conocimiento relativo a estas prácticas. Así, por ejemplo Orion y Hofstein (1994), profundizado en la noción del «*Novelty Factor*» sugerida por Falk y otros (1978), han desarrollado una interesante línea de investigación sobre los factores más influyentes en la efectividad educativa de las salidas al campo. En su opinión, las variables que más influyen sobre el aprendizaje durante las prácticas de campo, son las relativas al tipo de preparación previa de los estudiantes. Esta preparación debería ser de tres tipos: *cognitiva, geográfica y psicológica*. Con esto, se reduciría lo que ellos denominan «*Novelty Space*». Asimismo, en España, varios autores (Jaén y Bernal, 1993; Pedrinaci y otros, 1994) y en Brasil autores como Compiani (1996) propugnan la importancia de utilizar el campo como fuente de información y de investigación, planteando actividades investigativas (con problemáticas más o menos abiertas) y así generar un mejor conocimiento. De todos modos, las labores de investigación e indagación sobre el tipo de TPc que realiza el profesorado y cómo puede mejorar se presentan como una necesidad evi-

dente en el panorama actual de la Didáctica de la Ciencias por ello en el próximo apartado intentaremos establecer un marco general de referencia sobre qué sabemos del conocimiento profesional del Profesor en relación con el desarrollo de los TP en la Enseñanza de las Ciencias como paso previo a la presentación del estudio que hemos realizado con futuros profesores.

B) *El desarrollo profesional y el TP en la enseñanza de las ciencias*

En general, desde una visión de conjunto del campo educativo cabrían dos acepciones del término «*desarrollo profesional*» (De Miguel, 1999): una como carrera docente (que es la que considera la mayoría del profesorado) y otra como mejora de la práctica escolar (que es la minoritaria). Ésta última, para nosotros como Formadores sería la más interesante y estaría en consonancia con el llamado «*modelo de profesor-investigador*» que desarrolla su «*conocimiento profesional en torno a un saber práctico complejo*» (Martín, 1994; Porlán y otros, 1997). Precisamente para profundizar y mejorar los saberes prácticos (nucleares en el conocimiento profesional) el profesor Porlán (1999) plantea que se deben de trabajar aspectos centrales del currículum bajo dos perspectivas: Primero conociendo las posibles concepciones de partida (que son dependientes de cada contexto) y en segundo término plantear posibles hipótesis de progresión e intentar contrastarlas con investigaciones que repercutan directamente en la práctica escolar.

Según lo anterior, y tomando los Trabajos Prácticos como un aspecto clave de todo currículum científico vamos a referirnos primero a los estudios sobre concepciones en relación al TP en general y posteriormente a las del TPc. Por último culminaremos intentando una síntesis de posibles modelos de actuación profesional en relación a las actividades prácticas.

Los estudios específicos de concepciones del profesorado relacionados con maneras de abordar el TP son escasos; así, centrándonos en el panorama español García Sastre (1999) estudiando las prácticas de laboratorio de Física en la Educación Secundaria y la Universidad cataloga éstas como mayoritariamente comprobatorias de la teoría (ilustrativas) siendo escaso el trabajo indagatorio por parte del alumnado. Por otra parte, la autora anterior también pone de manifiesto que los textos de prácticas siguen estableciendo actividades de bajo nivel de investigación, aspectos ya reconocidos por distintos autores que reclaman prácticas más investigativas por ser más formativas (Tamir y García, 1992, e Izquierdo y otros, 1999). García Barros y otros (1998), estudiando el TP con futuros profesores de Primaria y de Bio-

logía-Geología (estudiantes del Curso de Aptitud Pedagógica), constatan que el tipo de prácticas que reconocen haber realizado la mayoría de los futuros profesores son de tipo ilustrativo; sin embargo desearían poder realizar prácticas más investigativas pero plantean como inconvenientes la falta de experiencia, el no tener una formación adecuada y la escasez de recursos disponibles.

Los estudios sobre TPC son aún más escasos que los anteriores, por ejemplo, García (1999) estudiando las salidas al campo en Educación Primaria en Asturias las cataloga como escasas y realizadas con un cierto voluntarismo por parte del profesorado. Nosotros (Morcillo y otros, 1998) hemos intentado una primera catalogación de las características de los TPC que realiza el profesorado de Educación Secundaria de Biología-Geología, en línea con lo dicho anteriormente el profesorado en general reconoce que realiza prácticas de tipo ilustrativas aunque desearía hacerlas más investigativas, también se valoran mucho las prácticas pero la media es realizar una salida por curso y se reconoce que la formación sobre este tipo de actividades es mayoritariamente autodidacta.

Por otro lado, aunque no hemos encontrado unos marcos de referencia claros entre modelo de TP y tipo de profesorado (según maneras de entender la enseñanza, posicionamientos epistemológicos, etc.) vamos a intentar establecer una aproximación (a modo de reflexión teórica) sobre las tipologías de prácticas o maneras de abordarlas y posible evolución del conocimiento profesional en relación a estas actividades todo ello con vistas a establecer un marco teórico de referencia. No obstante, queremos matizar que no deseamos ser excluyentes y creemos que los objetivos de los TP son diversificados y pueden dar lugar a diversos tipos de aprendizajes que pueden tener cabida en muchos momentos del desarrollo escolar (Caamaño, 1992; Barberá y Valdés, 1996...); pero también consideramos que las prácticas más formativas son las que se plantean con mayor nivel de indagación y de interacción entre los alumnos (Tamir y García, 1992, Izquierdo y otros, 1999; García Sastre, 1999). Así de acuerdo con esto último vamos a intentar a partir de distintos autores, y desde distintas perspectivas, establecer un posible marco de desarrollo profesional en torno a los TP.

Una primera perspectiva de tipología de TP la extraemos de un trabajo del profesor Perales (1994) en donde se relacionan los TP con las tres grandes tendencias de la Didáctica de las Ciencias en su evolución reciente (Gil, 1983) y se resumiría de la siguiente manera:

Modelo didáctico	Papel atribuido al TP
Transmisión-recepción	<u>Verificador</u> de la teoría
Descubrimiento	<u>Descubridor</u> de la Teoría con dos posibilidades: <i>No Dirigido o Semi-dirigido</i>
Constructivista	<u>Constructor</u> de la teoría

Desde la perspectiva de la experiencia profesional en la Formación de Profesores los profesores Fernández y Elortegui (1996) haciendo gala de su conocimiento del mundo educativo del profesorado de Educación Secundaria y planteando como premisa básica de que la diversidad de pensamiento entre el profesorado es un bien en sí mismo han intentado una clasificación de Modelos de profesores de Ciencias de la que extraemos lo relativo a los TP en el siguiente cuadro:

Modelo de profesor	Características de las Actividades y Experiencias de aula
Transmisor	Escasas y <u>como aplicación de la Teoría</u>
Tecnológico	Prácticas cerradas (guiones) y para <u>completar la Teoría</u>
Artesano	<u>Intercaladas con la Teoría</u> y dirigidas por el profesor
Descubridor	El alumno <u>descubre la Teoría</u> haciendo prácticas (sin guía previa)
Constructor	<u>Construcción de la Teoría</u> mediante indagación de problemas guiados por el profesor

Izquierdo y otros (1999) plantean una aproximación que relacionaría distintas maneras de enfocar los TP con los Modelos de Ciencia que el profesor ostenta y quedaría esquematizado como sigue:

Modelos de Ciencia	Modelos de TP	Características del TP
MODELO TRADICIONAL	* Modelo « <u>estudiar el libro</u> » * Modelos de <u>hacer ciencia</u> (con el método científico): – Por <u>Descubrimiento</u> – O <u>Descubrimiento guiado</u>	Ilustra cómo es lo que explica el libro Se aprende ciencia aplicando el Método científico Con la guía del prof. se aprende ciencia empleando el Método científico
MODELO COGNITIVO (Giere, 1992)	* Modelo « <u>hacer ciencia escolar</u> »	Se construyen las Teorías con la ayuda del TP diseñado por el profesor

En línea con lo anterior pero planteando una síntesis muy elaborada en la que se incluyen no sólo maneras de entender la Ciencia, sino Teorías sobre el Aprendizaje y Modelos didácticos Porlán y otros (1998) establecen unas categorías de enfoque curricular de las que extraemos un resumen en el que relacionamos las actividades prácticas con la imagen que el profesor tiene de la Ciencia y la epistemología escolar como seguidamente exponemos:

Epistemología escolar	Imagen de la Ciencia	Características de los TP
Conocimiento escolar como producto final	Racionalismo	Comprobar lo explicado
Como proceso técnico	Empirismo	Secuencia cerrada (según objetivos)
Como proceso espontáneo		Orientados por los intereses de los alumnos
Como proceso complejo	Relativismo moderado	Investigación de problemas significativos

Desde la perspectiva del Trabajo Práctico de Campo, que es el objeto básico de este estudio, hemos intentado una sistematización de la terminología de las llamadas Prácticas de Campo intentando ordenarlas secuencialmente según los niveles de indagación que provocarían en los alumnos y según se llevan a término en la realidad tal como sigue (véase también Morcillo y otros, 1998):

Tipo de salida al campo	Características
<p>Tradicional (Anguita y Ancochea, 1981; García de la Torre <i>et al.</i>, 1993; Pedrinaci <i>et al.</i>, 1994). Comentada (Bach <i>et al.</i>, 1986). Dirigida¹ (Brusi, 1992; Compiani y Dal Ré, 1993; Morcillo <i>et al.</i>, 1997). Descriptiva (Benayas <i>et al.</i>, 1993). Guiada (Benayas <i>et al.</i>, 1993). Transmisiva (García de la Torre <i>et al.</i>, 1993). Excursión geológica (García de la Torre, 1994)</p>	<p>Enseñanza expositiva centrada en el profesor. Los alumnos redescubren los conceptos y hechos que el profesor pretendía desde el principio. El grado de participación del alumno se reduce a la toma de apuntes y, ocasionalmente, a la elaboración de algún esquema, etc. Profesor omnisciente - alumno copista.</p>
<p>Descubrimiento guiado (Barahonda y Martínez, 1984) Semidirigida¹ (Brusi, 1992; Compiani y Dal Ré, 1993; Morcillo <i>et al.</i>, 1997). Descubrimiento dirigido (Benayas <i>et al.</i>, 1993). Observación dirigida (García de la Torre <i>et al.</i>, 1993). Itinerario Didáctico (García de la Torre, 1994).</p>	<p>Los alumnos son protagonistas, orientados por el profesor. Se sigue un recorrido preestablecido, en el que todas las actividades son guiadas secuencialmente por el profesor o por el guión. Profesor definidor de reglas y sintetizador, alumno investigador dirigido.</p>
<p>Abierta (Bach <i>et al.</i>, 1986). No dirigida¹ (Brusi, 1992; Compiani y Dal Ré, 1993; Morcillo <i>et al.</i>, 1997). Investigativa (Benayas <i>et al.</i>, 1993). Planteamiento de problemas (Jaen y Bernal, 1993) Tratamiento de problemas (Pedrinaci <i>et al.</i>, 1994).</p>	<p>Centrada en los alumnos. Éstos participan en la planificación y el desarrollo de la actividad. Salidas integradas en una investigación escolar. No se conocen, a priori, los resultados que pueden obtener. Profesor tutor - alumno investigador.</p>

Estos cuatro niveles de Trabajos Prácticos de campo que proponemos (1) en el cuadro anterior podrían tener correspondencia con los niveles de evolución del TP resumido anteriormente a partir de propuestas como las de Porlán y otros (1998) o las de Izquierdo y otros (1999) con lo cual tendríamos un marco teórico con el que contrastar los posibles datos experimentales del estudio que seguidamente presentamos.

2. Planteamiento del estudio

La **problemática** de nuestro estudio ha girado en torno a dos preguntas: **¿Qué piensan los futuros profesores sobre el TPc y qué características tiene el que habitualmente han realizado? ¿Cómo consideran que se podría mejorar?** De acuerdo con ellas y según lo que venimos diciendo hemos trabajado en torno a dos **objetivos generales**:

- Analizar los principales rasgos definitorios del TPc para una muestra de futuros profesores en formación.
- Diagnosticar una situación inicial con vistas a profundizar en posibles propuestas de mejora.

La **metodología** con la que hemos abordado este estudio es de **tipo descriptiva**, pensamos que en un primer momento es esencial conocer las ideas de partida del futuro profesorado y así podrán ser tomadas como puntos de arranque de posibles revisiones metodológicas o actitudinales (Gil y otros, 1991 y 1994; García Barros y otros, 1995 y 1998). Por lo tanto, en primer lugar hemos elaborado un diseño (véase el Cuadro I) que ha consistido básicamente en la aplicación de una encuesta que nos permite obtener datos de un amplio número de personas. La puesta a punto del cuestionario ha consistido en la adaptación de uno anterior que diseñamos para profesores en ejercicio (Morcillo y otros, 1998) y en él hemos incluido (véase el Anexo I) los siguientes dominios de estudio: *Metodología a aplicar en los TPc. Diseño. Preparación de los alumnos previa a la salida. Trabajo posterior. Evaluación. Satisfacción.*

La **muestra de estudio** con la que hemos trabajado han sido 59 alumnos matriculados durante el curso 98-99 en la asignatura «*Aprovechamiento Didáctico del Entorno Natural y Urbano*», que se oferta como optativa en la Facultad, la composición de la muestra corresponde fundamentalmente a alumnos de tercer curso de: Ed. Primaria (32%); Ed. Infantil (19%); Ed. Especial (17%); Psicopedagogía (12%); Ed. Física (8%); Pedagogía (5%);

Ed. Social (5%) y Audición y Lenguaje (2%). El cuestionario se ha pasado en un primer momento (Inicial) sin que previamente se hubiese comentado nada en relación con los TPc. Asimismo se ha vuelto a pasar en un segundo momento (Final), posterior a que se abordase en el aula la prolema actual del TPc en Ciencias, incluyendo análisis de ejemplos de cómo se puede llevar a cabo y diseños, en pequeños grupos de trabajo, de modelos de salidas en el entorno próximo. De este modo se obtuvieron unos datos que nos sirven de contraste de la información inicial y nos permiten observar posturas ideológicas más o menos asentadas en el alumnado, aspecto que consideramos de interés para posteriores actuaciones docentes.

En el Cuadro I ofrecemos una visión resumida de los principales aspectos de la fase de investigación descriptiva que acabamos de comentar.

Cuadro I
Resumen de los principales aspectos de la Investigación descriptiva

Objetivos a conseguir	Actividades
<u>Evaluación y puesta a punto del cuestionario</u>	Planteamiento del cuestionario a partir de uno previo (Morcillo y otros, 1998)
<u>Análisis sistemático de las opiniones del futuro profesorado investigado</u>	Aplicación (Inicial) del cuestionario revisado. Muestra n=59 futuros prof.
<u>Matización</u> de las informaciones recogidas en la muestra	Breve tratamiento didáctico en relación al TPc. Aplicación Final del cuestionario
<u>Síntesis descriptiva</u> general en relación al TPc.	Revisión general de las opiniones del futuro profesorado

Seguidamente pasamos a presentar los principales resultados obtenidos.

3. Principales resultados

En las siguientes tablas se presentan los resultados más relevantes procedentes de encuestar a 59 futuros profesores en los dos momentos (Inicial y Final) a los que antes hemos aludido. El orden de las tablas y de las preguntas que en ellas aparecen reseñadas corresponde correlativamente al del cuestionario que se presenta en el *Anexo I*. No figuran recogidas en las tablas las contestaciones a la pregunta n.º 1 (si se consideran esenciales las salidas al campo para la enseñanza de las Ciencias Naturales) que es contestada afirmativamente por el 100% de los encuestados. Seguidamente pasamos a presentar los resultados según dominios estudiados.

Dominio Métodos:

Tabla I
Respuestas (en %) referidas a las preguntas del cuestionario relacionadas con los métodos deseables y los que en realidad se han experimentado en los TPc

Metodología	Mejor metodología (deseable)				Más frecuente metodología (real)			
	Inicial %		Final %		Inicial %		Final %	
	1.º	2.º	1.º	2.º	1.º	2.º	1.º	2.º
Opción								
2. Dirigido	10	12	4	15	61	14	58	23
3. Semidirigido socrático	20	22	0	15	10	24	23	50
4. Semidirigido con guión	29	29	50	35	22	39	19	23
5. No dirigido	34	32	46	35	2	15	0	0
6. Otros	5	3	0	0	0	0	0	0
No contesta	2	2	0	0	5	9	0	4

Dominio Diseño:

En los resultados de este dominio aparte de la tabla adjunta debemos reseñar que las contestaciones a la pregunta n.º 7 (si durante la salida prefieren trabajar: indiv./en grupo/ o toda la clase) la mayoritaria (100%) se contesta que «en grupos de 3/4 alumnos».

Tabla II
Respuestas (en%) a las preguntas del cuestionario relacionadas con el diseño (deseable o real) del TPC

<i>Opción</i>	<i>Mejor programar salidas</i>		<i>Más frecuente en formación</i>	
	<i>Inicial %</i>	<i>Final %</i>	<i>Inicial %</i>	<i>Final %</i>
	<i>1.º lugar</i>	<i>1.º lugar</i>	<i>1.º lugar</i>	<i>1.º lugar</i>
8. Final tema	8	0	88	100
9. Antes tema	7	0	7	0
10. Junto tema	85	100	2	0
No contesta	0	0	1	0

Dominio preparación de los alumnos previa a la salida:

Tabla III
Respuestas (en%) a las preguntas relacionadas con el tipo de preparación que es más conveniente para los TPC

<i>Opción</i>	<i>Preparación más conveniente</i>	
	<i>Inicial %</i>	<i>Final %</i>
11. No preparar	7	0
12. Prep contenidos repaso	25	31
13. Cont nuevos y no repaso	2	4
14. Cont nuevos y preparar	64	65
No contesta	2	0

Tabla IV
Respuestas (en %) si se debe hacer o no y el promedio de n1 de horas (hs)
de los tipos de preparación que se pueden abordar para los TPC
(NC= % de no contestan)

Opción	Tipos de preparación							
	Inicial				Final			
	sí	hs.	no	NC	sí	hs.	no	NC
15. Prepara contenidos	93	2	3,5	3,5	81	2,0	7	12
16. Prepara geografía	83	1,5	7	10	96	1,2	4	0
17. Prep. psicológica	51	1,6	37	12	69	1,4	27	4
18. Trabajo previo	40	2,1	46	14	46	3,5	46	8

Dominio trabajo posterior:

Tabla V
Respuestas (en %) a la pregunta n.º 20 del cuestionario:
20. ¿En qué consiste el trabajo posterior?

	Inicial %	Final %
Evaluación aprendizajes	31	46
Puesta en común	69	62
Relacionar teoría y práctica	17	8
Ampliación contenidos	17	12
Contrastación conocim. previos	3	0
Informe	12	12
Mural	5	0
Evaluación excursión	9	15
Otras contestaciones	5	0

Dominio evaluación:

Tabla VI
Respuestas (en %) a la pregunta n.º 21 del cuestionario:
¿Cómo evaluarías una excursión?

	<i>Inicial %</i>	<i>Final %</i>
Durante la excursión	32	35
Puesta en común	24	31
Trabajo posterior	15	15
Examen	7	0
Informe y cuaderno de campo	17	19
Mural	3	0
Juegos	2	0
Contrastación punto de partida	0	12
Interés manifestado	12	23
Otras contestaciones	8	8

Tabla VII
Respuestas (en %) a las preguntas relacionadas con el *papel* que se debe atribuir a los TPc

	<i>Inicial %</i>	<i>Final %</i>
22. Revisar teoría	61	31
23. Plantear problem. prácticos	31	50
Ambas	5	19

Dominio satisfacción:

Tabla VIII
Respuestas referidas al nivel de satisfacción con los TPc realizados durante su formación de n=59 futuros profesores (Pregunta n.º 24)

	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	2	0
2	8	4
3	10	23
4	15	34
5	30,5	23
6	30,5	12
7	2	4
No contesta	2	0
Promedio	4,7	4,3

4. Comentarios sobre los resultados

Queremos plantear aquí una primera aproximación sobre cómo piensa el futuro profesorado sobre el TPc en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Así el tratamiento de la información la haremos en su globalidad remarcando los hechos o líneas de información prioritarias.

En primer lugar debemos resaltar que los alumnos encuestados *valoran como esenciales* (respuestas del 100% a la preg. n.º 1) *las salidas al campo en la enseñanza de las Ciencias Naturales*. En estudios similares realizados por nosotros (Morcillo y otros, 1998) con profesores en ejercicio de Ciencias Naturales también obtuvimos valores muy altos en esta cuestión.

En la *Tabla I* se recogen distintas *opciones sobre métodos* a aplicar en los TPc; de las contestaciones resaltamos que entre *los métodos deseables* antes (Inicial) y sobretodo después del período de reflexión en el aula (Final) son los que corresponden a opciones más investigativas. Sin embargo los *métodos que han experimentado realmente* corresponden a los del tipo más dirigidos. Este tipo de planteamientos se manifiestan también en estudios realizados con futuros profesores de Secundaria realizados por autores

como García Barros y otros (1998) o en estudios como los realizados por nosotros (Morcillo y otros, 1998) con profesores de Ciencias Naturales en activo y cuyos resultados más llamativos, con respecto a la metodología, los resumimos en la Tabla IX.

Tabla IX
Respuestas (en %) dadas en primer lugar al tipo de metodología deseable y real en el desarrollo de los TPc. Contestaciones referidas a n=59 futuros profesores (formación) y n=40 profesores de Ed. Secundaria en activo (a partir de Morcillo y otros, 1998)

Metodología	1.º lugar deseable (%)		1.º lugar real (%)	
	Prof. actividad	Prof. formación	Prof. actividad	Prof. formación
2. Dirigida	14	4	32	58
3. Semi d. socrático	17	0	21	23
4. Semi d. guión	31	50	47	19
5. No dirigida	37	46	0	0

En las preguntas referidas al *diseño*, por ej. la n.º 7, los futuros profesores reconocen mayoritariamente que desearían realizar los TPc en pequeños grupos; asimismo de la *Tabla II* se desprende que aunque mayoritariamente hubiesen deseado realizar el TPc a la vez que se dieron los temas, reconocen que en su experiencia real las salidas se realizaron al final de las explicaciones

Las contestaciones sobre la *preparación de los alumnos previa a las salidas* se recogen en las Tablas III y IV. De la primera sobresale que la mayoría de los encuestados desearían «preparar contenidos nuevos en la salida», es decir que no sea una prolongación de lo ya explicado. Por otra parte en la *Tabla IV* queda patente que la mayoría de los futuros profesores considera que es necesaria una preparación previa al TPc de contenidos y de tipo geográfica y en menor medida de tipo psicológica. Además sólo un porcentaje cercano al 45% reconoce como importante la preparación de un trabajo previo a la salida. En la *Tabla X* se compara lo anterior con las respuestas ofrecidas por profesores en activo que como se aprecia son muy similares.

Tabla X
Respuestas (en %) y número de horas (entre paréntesis) referidas al tipo de preparación previa más conveniente para los TPc. Contestaciones referidas a n=59 futuros profesores (formación) y n=40 profesores de Ed. Secundaria en activo (a partir de Morcillo y otros, 1998)

<i>Preparación previa</i>	<i>Profesores en actividad</i>	<i>Profesores en formación</i>
11. Salida independiente sin preparación	5	0
12. Salida al final como repaso del curso	53	31
15. Preparación sobre los contenidos	87 (2,1 hs)	82 (2 hs)
16. Preparación sobre la geografía	72 (1,7 hs)	96 (1,2 hs)
17. Preparación psicológica	42 (0,8 hs)	69 (1,4 hs)
18. Encargo de trabajo previo	13	46 (3,5 hs)

El tipo de trabajo posterior que se debe efectuar después del TPc se aborda en la *Tabla V* sobresale tanto en las contestaciones Iniciales como en las Finales la «Puesta en común y la Evaluación de aprendizajes». Por otra parte, las contestaciones sobre *cómo evaluar* se recogen en la *Tabla VI* y de la diversidad de formas que se plantean alcanza el 60% de las contestaciones la agrupación: «Informes-Puestas en común-Trabajo posterior». Todo ello tanto en las respuesta Iniciales como en las Finales. De éstas últimas sobresale la inclusión de dos nuevas modalidades de aspectos a evaluar: «La contrastación con el punto de partida y el Interés manifestado».

En la *Tabla VII* se recogen respuestas en torno al *papel atribuido a las salidas*. Aquí difieren las contestaciones Iniciales (donde se da primacía a la «revisión de la teoría explicada») de las Finales, donde se manifiesta mayoritariamente que deben servir para «Plantear problemas prácticos». Es precisamente en las respuestas a esta cuestión donde mayores diferencias se notan entre las afirmaciones Iniciales y las que se hacen después de las reflexiones de aula (Finales).

En la *Tabla VIII* se recoge la *satisfacción* que recuerdan los encuestados obtuvieron al realizar TPc. Así se podría catalogar ésta como de tipo «medio-alta»; aunque son algo más críticos en las contestaciones Finales que en Iniciales. Estos niveles de satisfacción son similares a los manifestados por los profesores en activo investigados por nosotros (Morcillo y otros, 1998).

Por último, indicar que estos datos son una primera aproximación a las concepciones de los futuros profesores sobre el tópico de los TPC en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la enseñanza obligatoria, el ir profundizando en ellas, y posteriormente, intentar mejorar los TPC marca nuestro interés futuro. Esta tarea como el estudio que aquí hemos resumido no puede ser posible sin la participación de nuestros alumnos y queremos concluir dándoles las gracias por su colaboración.

Bibliografía

- Abrams, E. y Wandersee, J. H. (1995). How to infuse actual scientific research practices into science classroom instruction. *International Journal of Science Education*, 17, 683-694.
- Anderson, O. R. (1976). *The experience of science: a new perspective for laboratory teaching*. Nueva York: Teachers College Press.
- Anguita, F. y Ancochea, E. (1981). Prácticas de campo: Alternativas a la excursión tradicional. *I Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología* (pp. 317-326). Madrid.
- Bach, J.; Brusi, D. y Obrador, A. (1986). Pautas para la realización de itinerarios urbanos. *IV Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología* (pp. 263-273). Vitoria-Gasteiz.
- Barahonda, S. y Martínez, J. (1984). El paisaje, hilo conductor en una programación de Geología de C.O.U. *III Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología*: 106-113. Barcelona.
- Barberá, O. y Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las Ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 365-379.
- Benayas, J.; Ramírez, M.; Segura, F.; Sintés, M.; Alonso, E.; Sánchez, E. y Fort, M. (1993). *Sendas Ecológicas*. Editorial Comunidad de Madrid.
- Boud, D. J.; Dunn, J. y Hegarty-Hazel, E. (1986). *Teaching in laboratories*. Guilford: The Society for Research into Higher Education.
- Boyer, R. y Tiberghien, A. (1989). Las finalidades de la enseñanza de la Física y Química vistas por los profesores y alumnos franceses. *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), 213-228.
- Brickhouse, N. W.; Stanley, W. B. y Whitson, J. A. (1993). Practical reasoning and science education: implications for theory and practice. *Science and Education*, 2, 363-375.

- Brusi, D. (1992). Reflexiones en torno a la didáctica de las salidas al campo en Geología (II): Aspectos metodológicos. *VII Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología* (pp. 391-407). Santiago de Compostela.
- Caamaño, A. (1992). Los trabajos prácticos en ciencias experimentales. *Aula*, 9, 61-68.
- Clackson, S. G. y Wright, D. K. (1992). An appraisal of practical work in science education. *School Science Review*, 74 (266), pp. 39-42.
- Compiani, M. (1996). Fieldwork teaching in the in-service training of primary/secondary school science teachers in Brazil. *Geoscience Education and Training*, 19, 329-340.
- Compiani, M. y Dal Ré, C. (1993). Os papéis didáticos das excursões geológicas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1 (2), 90-98.
- Del Carmen, L. M. (1999). El estudio de Ecosistemas. *Alambique*, 20, 47-54.
- De Miguel, M. (1999). Desarrollo profesional docente e innovación educativa. En J. Cerdán y M. Grañeras (Coord.), *La investigación sobre el profesorado II: 1993-1997* (pp. 193-220). Madrid: Cide-Mec.
- De Pro, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de Ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 21-41.
- Falk, J. H.; Martin, W. W. y Balling, J. D. (1978). The novel Field Trip phenomenon: Adjustment to novel settings interferes with task learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15, 127-134.
- Fernández, J. y Elortegui, N. (1996). Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 331-342.
- Friedler, Y. y Tamir, P. (1990). Life in science laboratory classroom at secondary level. En *The student laboratory and the science curriculum*. Londres: Routledge.
- García Barros, S.; Martínez Losada, M. C. y Mondelo Alonso, M. (1995). El trabajo práctico. Una intervención para la formación de profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (2), 203-209.
- (1998). Hacia la innovación de las actividades prácticas desde la formación del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 353-366.
- García de la Torre, E. (1994). Metodología y secuenciación de las actividades didácticas de Geología de campo. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2 (2), 340-353.
- García de la Torre, E.; Sequeiros, L. y Pedrinaci, E. (1993). Fundamentos para el aprendizaje de la Geología de campo en Educación Secundaria: una propuesta para la formación del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1 (1), 11-18.

- García, J. (1999). El trabajo de campo en la Educación Primaria: Situación en Asturias y propuesta didáctica (tesis doctoral). *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), 144-145.
- García Sastre, P. (1999). Los trabajos prácticos de Física en el modelo constructivista: desarrollo y evaluación (tesis doctoral). *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), 142-143.
- Geli, A. M. (1995). La evaluación de los trabajos prácticos. *Alambique*, 4, 25-32.
- Giere, R. (Ed.) (1992). *Cognitive Models of Science*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Gil, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 1 (1), 26-33.
- Gil, D.; Carrascosa, J.; Furió, C. y Martínez Torregrosa, J. (1991). *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria*. Barcelona: Horsori.
- Gil, D.; Pessoa, A. M.; Fortuni, J. M. y Azcárate, C. (1994). *Formación del profesorado de las ciencias y de la matemática. Tendencias y experiencias innovadoras*. Madrid: Popular.
- González Eduardo, M. (1992): ¿Qué hay que renovar en los trabajos prácticos? *Enseñanza de las Ciencias*, 10 (2), 206-211.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 299-313.
- (1996). Practical work in school science: exploring some directions for change. *International J. Science Education*, 18 (7), 755-760.
- Izquierdo, M.; Sanmartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), 45-59.
- Jaén, M. y Bernal, J. M. (1993). Integración del trabajo de campo en el desarrollo de la enseñanza de la Geología mediante el planteamiento de situaciones problemáticas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1 (3), 153-158.
- Kirschner, P. A. (1992). Epistemology, practical work and academic skills in science education. *Science and Education*, 1, 273-299.
- Lazarovitz, R. y Tamir, P. (1994). Research on using laboratory instruction in science. En *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Nueva York: MacMillan.
- Marcelo, C. (1995). Investigaciones sobre Formación del Profesorado: El conocimiento sobre el aprender a enseñar. En L.J. Blanco y V. Mellado (Coords.), *La Formación del Profesorado de Ciencias y Matemáticas en España y Portugal*. Badajoz: Universidad de Extremadura.

- Marcelo, C. y otros. (1995). La innovación como formación. En A. Medina y L.M. Villar (Coords.), *Evaluación de Programas Educativos, Centros y Profesores*. Madrid: Universitas.
- Martínez, M.^a M.; Fernández, M. P.; Guerrero, A.; Martín, R.; Rodrigo, M. y Varela, P. (1997). *Estudio de la incidencia de distintos programas de formación y de la práctica educativa en el Pensamiento del Profesor de Ciencias de Educación Secundaria*. Memoria de Investigación inédita. CIDE (Ayuda a la Inv. Educ. 1995).
- Morcillo, J. G.; Herrero, C.; Centeno, J. D.; Anguita, F.; Muñoz, F.; Ortega, O. y Sánchez, J. (1997). El Seminario sobre Metodología de las Prácticas de Campo: Rascafría 96. Resultados y valoración. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 5 (1), 69-76.
- Morcillo, J. G.; Rodrigo, M.; Centeno, J. D. y Compiani, M. (1998). Caracterización de las prácticas de campo: justificación y primeros resultados de una encuesta al profesorado. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 6 (3), 242-250.
- Nieda, J. (1994). Algunas minucias sobre los trabajos prácticos en la enseñanza secundaria. *Alambique*, 2, 15-20.
- Novak, J. D. (1978). An alternative to Piagetian psychology for science and mathematics education. *Studies in Science Education*, 5, 1-30.
- Orion, N. y Hofstein, A. (1994). Factors that Influence Learning during a Scientific Field Trip in a Natural Environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (10), 1097-1119.
- Pedrinaci, E.; Sequeiros, L. y García de la Torre, E. (1994). El trabajo de campo y el aprendizaje de la Geología. *Alambique*, 2, 37-45.
- Perales, F. J. (1994). Los trabajos prácticos y la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (1), 122-125.
- Porlán, R. (1999). La formación permanente del profesorado: Análisis de un programa institucional. En J. Cerdán y M. Grañeras (Coord.), *La investigación sobre el profesorado, II: 1993-1997* (pp. 137-162). Madrid: Cide-Mec.
- Porlán, R.; Rivero, A. y Martín, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores. I: Teoría, Métodos e Instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (2), 155-171.
- (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 271-288.
- Rodrigo, M.; Agra, M.^a J.; Gómez, M. A.; Morcillo, J. G.; Unamuno, M. y Vidal, M.^a P. (1991). *Identificación de comportamientos y características deseables del profesor de Ciencias de EGB*. En Actas de XII Encuentros de Did. de las CC. Experimentales. Universidad de Oviedo.

- (1993). Identificación de competencias y características deseables en el Profesor de Ciencias de EGB. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (3), 255-264.
- Rodrigo, M. (1994). Aproximación al pensamiento del Profesor de Ciencias de Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Complutense de Educación*, 5 (2), 271-288.
- Thijs, G. D. y Bosch, G. M. (1995). Cognitive effects of science experiments focusing in students' preconceptions of force: a comparison of demonstration and small group practices. *International Journal of Science Education*, 17, 311-323.
- Watson, J. R.; Prieto, T. y Dillon, J. S. (1995). The effect of practical work on students' understanding of combustion. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 487-502.
- White, R. T. (1996). The link between laboratory and learning. *International Journal Science Education*, 18 (7), 761-774.
- Woolnough, B. E. y Allsop, T. (1985). *Practical work in science*. Cambridge: Cambridge University Press.

ANEXO I

Cuestionario utilizado (reformado a partir de Morcillo y otros, 1998)

Ejemplo de respuesta:

¿Tener buena salud es estupendo?	<input checked="" type="checkbox"/>	No
----------------------------------	-------------------------------------	----

DATOS PERSONALES:

Nombre y apellidos:

Curso y especialidad:

MÉTODOS. Relación Profesor - Alumnos:

1. ¿En tu opinión, las salidas al campo con los estudiantes, son esenciales en la enseñanza de las Ciencias Naturales?	Sí	No
--	----	----

¿Cuál de estas metodologías te parece mejor para las salidas al campo con alumnos? (1.ª columna), y ¿Cuál es, según tu experiencia, la más frecuente en los Centros de Enseñanza? (2.ª columna).

2. Seleccionar los mejores lugares y allí exponer los contenidos más interesantes. Los alumnos observan, toman notas, realizan esquemas, etc.

3. Seleccionar los mejores lugares y allí formular preguntas intentando que los alumnos resuelvan problemas puntuales.

4. Los alumnos trabajan realizando actividades guiadas secuencialmente por un guión o guía didáctica.

5. Los alumnos realizan una investigación con bastante autonomía. El papel del profesor es el de tutor.

Mejor	Más frecuente
En primer lugar la n.º:	En primer lugar la n.º:
En segundo lugar la n.º:	En segundo lugar la n.º:

6. Otros (indicar):

Diseño:

7. En tu opinión, durante las salidas, es preferible que los alumnos trabajen: individualmente

Individualmente	En grupos de _____ alumnos	todos juntos
-----------------	----------------------------	--------------

¿Cuándo es mejor programar las prácticas de campo? (1.ª columna), y ¿Cuál ha sido la programación más frecuente en tu formación en Ciencias Naturales? (2.ª columna):

8. Una vez estudiada la teoría. Al final del tema.

9. Antes de abordar un tema, como paso inicial del mismo.

10. En conjunción con la teoría, de tal forma que teoría y práctica constituyen partes integradas de la unidad didáctica.

Mejor	Más frecuente
En primer lugar el n.º:	En primer lugar el n.º:

Preparación de los alumnos previa a la salida:

¿Cuál de estos cuatro tipos de preparación sobre contenidos es, en tu opinión, más conveniente?:

11. La **salida** es al final, como **repaso** o enriquecimiento del curso o de parte de él. **No es necesaria preparación** sobre los contenidos.

12. La **salida** es al final, como **repaso** o enriquecimiento del curso o de parte de él. **Es conveniente una preparación** para repasar contenidos ya trabajados.

13. En la **salida** trabajamos **contenidos nuevos**. **No es necesaria una preparación** sobre los contenidos, ya que los trabajamos solamente durante la salida.

14. En la **salida** trabajamos **contenidos nuevos**. En las clases anteriores es conveniente realizar **una preparación** específica para ella.

Más conveniente	
El n.º:	

Concretar el tipo de preparación que consideráis más adecuado:

15. Preparación sobre los **contenidos**; basada en actividades concretas sobre los conceptos y destrezas que se van a necesitar en la salida.

Sí	No
N.º horas:	

16. Preparación sobre la **Geografía**; preparar bien la localización y rasgos de la zona a visitar mediante mapas, perfiles, diapositivas o vídeo.

Sí	No
N.º horas	

17. Preparación **Psicológica**; describir con detalle el recorrido, su longitud y duración, las características del trabajo y los requisitos de aprendizaje en cada parada, el lugar y la duración de los descansos, etc.

Sí	No
N.º horas	

18. Antes de cada salida encargar a los alumnos un trabajo previo sobre la zona.

Sí	No
N.º horas	

Trabajo posterior:

19. ¿Piensas que el trabajo en el aula, posterior a la salida, es fundamental?

Sí	No
----	----

20. ¿En qué debe consistir básicamente ese trabajo?:

Evaluación:

21. ¿Cómo evaluarías una excursión?:

En tu opinión, cuál de éstos es, en líneas generales, el papel fundamental del campo en las salidas con estudiantes:

22. Lugar donde revisar, reforzar y ejemplificar las clases teóricas.

23. Lugar donde enfrentar a los alumnos con problemas

Papel fundamental	
El n.º	

SATISFACCIÓN:

24. ¿Cuál es, en general, tu nivel de satisfacción con las salidas que has realizado a lo largo de tu formación?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---